

PLASMA CVD APPARATUS

Publication number: JP62060875 (A)

Publication date: 1987-03-17

Inventor(s): TANPO TOSHIHARU; NISHII KATSUNORI

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: C23C16/50; H01L21/205; H01L21/31; C23C16/50; H01L21/02; (IPC-17): C23C16/50; H01L21/205; H01L21/31

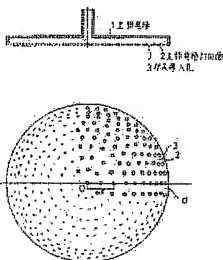
- European:

Application number: JP19850198457 19850910

Priority number(s): JP19850198457 19850910

Abstract of JP 62060875 (A)

PURPOSE: To equalize the amount of ions of gas converted into plasma and to form a high quality insulating film of a uniform thickness by concentrically arranging plural gas introducing holes pierced in the face of a lower electrode confronting an upper electrode so that the intervals are made gradually smaller from the central part toward the peripheral part. **CONSTITUTION:** An upper electrode 1 and a lower electrode 2 are used as parallel flat electrodes in a plasma CVD apparatus. Gas is introduced into the apparatus from the central part of the upper electrode 1 through plural gas introducing holes 3 pierced in the faces of the upper electrode 1 confronting the lower electrode 2. The gas introducing holes 3 are concentrically arranged so that the intervals (d) are made gradually smaller from the central part toward the peripheral part.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-60875

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)3月17日

C 23 C 16/50
H 01 L 21/205
21/31

6554-4K

7739-5F

6708-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 プラズマCVD装置

⑯ 特 願 昭60-198457

⑰ 出 願 昭60(1985)9月10日

⑱ 発 明 者 反 保 敏 治

門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑲ 発 明 者 西 井 勝 則

門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

㉑ 代 理 人 弁理士 星 野 恒 司

明 細 書

1. 発明の名称 プラズマCVD装置

2. 特許請求の範囲

(1) 平行平板型電極を有するプラズマCVD装置において、中心部からガスを導入させる上部電極の下部電極との対向面に、複数のガス導入孔を同心円状に配列し、その配列間隔を上記中心部から周縁部になるにしたがって小さくしたことを特徴とするプラズマCVD装置。

(2) 上部電極の中心から周縁部方向に n 番目 (n は正の整数) のガス導入孔を、上部電極の中心から $r = A \cdot e^{-\frac{1}{2} \pi n} + C$ の距離に設けたことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のプラズマCVD装置。但し、 A 、 B 、 C はそれぞれ選択される常数、 n は上部電極対向面の中心から半径方向に計算したガス導入孔の番数である。

(3) 上部電極の中心を中心として同心円状にガス導入孔を複数配列し、その同一同心円上における間隔を、ほぼ一定としたことを特徴とする特

許請求の範囲第(1)項記載のプラズマCVD装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はプラズマCVD装置に係り、特に平行平板型プラズマCVD装置の電極構造に関する。

(従来の技術)

第4図は従来の平行平板型プラズマCVD装置における電極の説明図で、(a)は上部電極の断面図、(b)はその下部電極と対向する面(以下、上部電極対向面という)に形成されたガス導入孔の分布を示す平面図である。(a)図において、1は上部電極でその上部電極対向面2にはガス導入孔3が、(b)図でみるように、等間隔の仮想メッシュ線4の各交点5に設けられており、その数は上部電極1の中心部と周辺部とは単位面積あたり同数である。

第5図は第4図の上部電極1により生ずる特性を示すもので、(a)は上部電極1および下部電極6が対向間隔7を以て対向する概時厚膜断面図、(b)は対向間隔7における電界強度分布(縦軸)を(a)

図に対応させて電極対向面の中心0から直径方向r(横軸)に示した図、(c)は下部電極6の対向面上に形成されるシリコン窒化膜(SiN)の膜厚比(縦軸)を電極の直径方向r(横軸)について示した図であり、膜厚比はSiNの最大膜厚を1として規格化されている。

この図(b)から分かることと対向面7における電界強度分布は、電極対向面周縁部になるにしたがって著しく低下しており、そのためにSiNの膜厚も電極対向面周縁部で薄くなっている。

(発明が解決しようとする問題点)

上述のように、従来のプラズマCVD装置により形成されるSiN等の堆積膜の厚さは、前述第4図で見たように均一性が悪く、したがって、堆積膜を必要とする半導体装置の製造歩留を悪化させる欠点があった。

本発明はこのような従来の平行平板型プラズマCVD装置における欠点を排除することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

まず(b)図において、上部電極対向面2におけるガス導入孔3は、上部電極対向面2の中心0からの距離をrとした場合、

$$r = Ae^{-r^2} + C$$

で与えられており、図は上式において $A = 20 \text{ cm}$ 、 $B = 1 \text{ cm}$ 、 $C = -3 \text{ cm}$ とした場合の上部電極対向面2の平面図である。なお、nは上部電極対向面2の中心0から半径方向に計算したガス導入孔3の番数で、一つの同心円上におけるガス導入孔3間の間隔dを4 cmとしており、ガス導入孔3の直径は1 mmである。

第2図は上式で与えられる、ガス導入孔3の番数(横軸)と中心0からの距離(縦軸)の関係の計算図を示している。

第3図は本発明の一実施例によるプラズマCVD装置の下部電極対向面8と(a)、本発明の装置により得たSiN膜の膜厚と従来装置により形成したシリコンウエハ9上のSiNの膜厚を、最大膜厚を1で規格化して示したもので(b)、下部電極対

上記の目的を達成するために本発明は、上部電極対向面2におけるガス導入孔3の開孔位置を、たとえば、上部電極対向面2の中心0からの距離 $r = Ae^{-r^2} + C$ にしたがって連続的に変化させて、上部電極1の周辺でガス導入孔3の単位面積当たりの数を多くする手段をほることにより、下部電極対向面8上で形成されるSiNなどの半導体堆積膜の膜厚の均一性を確保するものである。

(作用)

本発明によれば半導体堆積膜の膜厚の均一性が向上し、したがって半導体装置の製造における歩留を向上させることができる。

(実施例)

以下、本発明を実施例により図面を用いて詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す上部電極1の断面図(a)、およびその上部電極対向面を示す平面図(b)であり、以下、半径20 cmの上部電極1と下部電極6を有する平行平板型プラズマCVD装置を例として説明する。

向面8上における直径方向の膜厚比が示されている。この(b)図で分かることと、従来のプラズマCVD装置により得られる堆積膜は下部電極対向面8の周辺で極端に膜厚が薄くなってきており、約60%のバラつきをみせている。

これに対し本発明によるSiN堆積膜は、下部電極対向面8の周縁部においても、従来に比べ10倍以上小さく6%程度のバラつきしかなく、本発明によれば堆積膜の膜厚の均一化が達成できることを示している。

なお、ガス導入孔3の位置は上記の実施例のように連続的にすることなく、上部電極対向面2の中心から半径方向に段階的に小さくしても同じ結果が得られる。

(発明の効果)

以上、詳細に説明して明らかなように本発明は、堆積膜の膜厚に均一性をもたせることができるプラズマCVD装置であり、したがって半導体製造に実施して歩留の向上を図ることができるから、用いて益するところが大きい。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す上部電極の断面図およびガス導入孔を示す平面図。第2図はガス導入孔の位置を示す計算図。第3図は本発明の一実施例によるシリコン窒化膜の膜厚を説明する横断面図。第4図は従来のプラズマCVD装置における上部電極の断面図とガス導入孔を示す平面図。第5図は従来のプラズマCVD装置の電極の概略図と、その電界強度およびシリコン窒化膜の膜厚を示す図である。

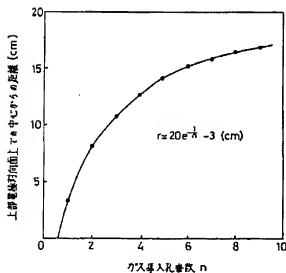
- 1 … 上部電極、 2 … 上部電極対向面、
3 … ガス導入孔、 8 … 下部電極、 7 …
電極対向間隔、 8 … 下部電極対向面。

特許出願人 松下電器産業株式会社

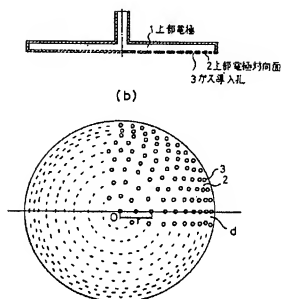
代理人 星野恒可



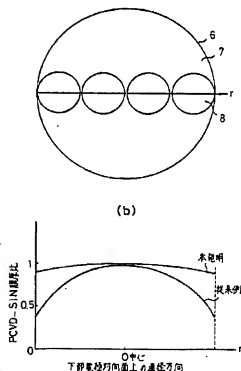
第2図



第1図



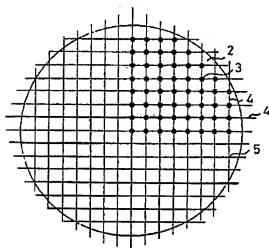
第3図



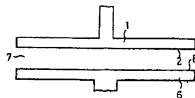
第 4 図
(a)



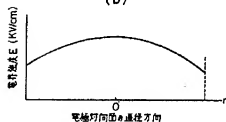
(b)



第 5 図
(a)



(b)



(c)

